

Journées Techniques Ouvrages d'Art 2016



Conception d'un
tablier mixte
bois/béton à
nervures sous
chaussée

JANDIN Philippe

RENAUDIN fabien

Conception d'un tablier mixte bois/béton à nervures sous chaussée

Sommaire

- Objectifs
- Présentation du pont type
- Dispositions constructives
- Nervures en bois
- Connexion
- Présentation des guides

Conception d'un tablier mixte bois/béton à nervures sous chaussée

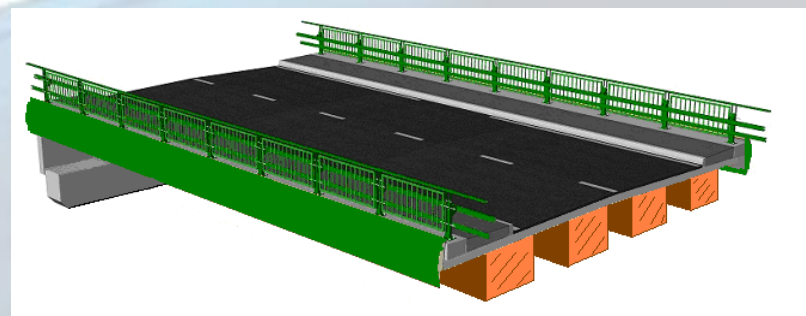
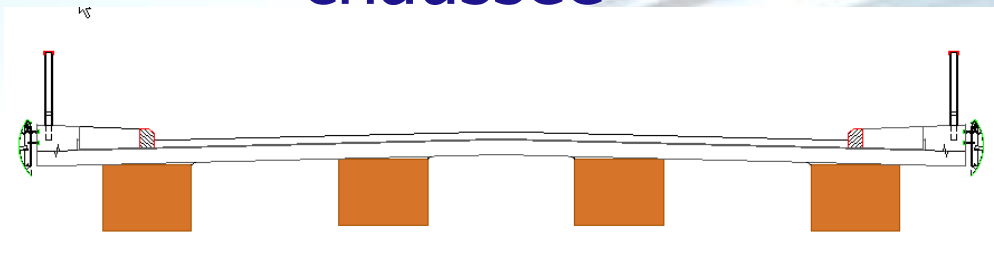
Objectifs

- Favoriser l'emploi du bois dans les OA
- Concevoir un pont type routier
- Justifiable selon les Eurocodes
- Privilégier la simplicité de conception et la durabilité
- Coût compétitif

Conception d'un tablier mixte bois/béton à nervures sous chaussée

Présentation du pont type

- Tablier de type pont à nervures sous chaussée



- Domaine d'emploi :
 - Portée 10 à 20m
 - Franchissement de voies routières, de cours d'eau

Conception d'un tablier mixte bois/béton à nervures sous chaussée

Présentation du pont type

- **Prédimensionnement**

- Élancement $\approx 1/15^\circ$ à $1/18^\circ$
- Nervures : assemblage de 4 à 6 poutres BLC, soit largeur de 0,80 à 1,20 m ($h \leq \text{larg.}$)
- Nombre indicatif:

Largeur	6	8	10	12	14
Nombre nervures	2	3	4	5	6
Entraxe nervures	2,80	2,40	2,26	2,20	2,16

- Hourdis : épaisseur ≈ 20 à 25 cm

Conception d'un tablier mixte bois/béton à nervures sous chaussée

Dispositions constructives

● Protection du bois

- Largeur encorbellement $\geq h$

Encorbellement protégeant de
l'exposition à la pluie directe

- Nervures massives

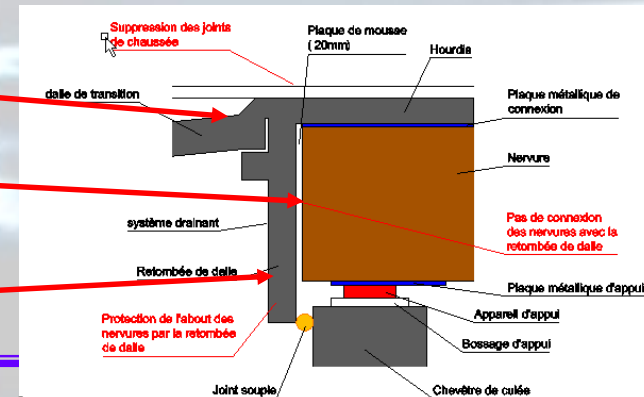
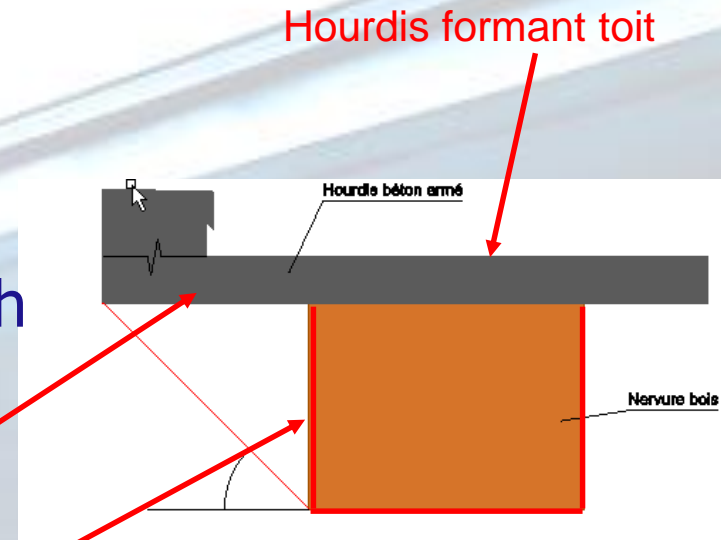
Périmètre exposé / 4

- About tablier

Pas de contact direct
entre bois et béton

Protection de la poutre par la
retombée de dalle

Absence de joint



Conception d'un tablier mixte bois/béton à nervures sous chaussée

Dispositions constructives

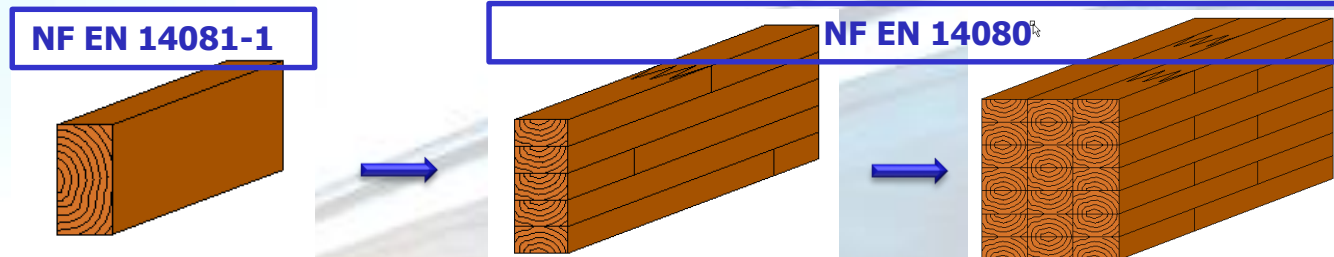
- Gabarits

- Revanche à considérer : 60 cm si franchissement de voie routière (choc)
- Tirant d'air minimal pour bois de classe d'emploi 2 :
 - De 3m au dessus du plan d'eau moyen
 - De 1m au dessus niveau crue centennale cours d'eau

Conception d'un tablier mixte bois/béton à nervures sous chaussée

Nervures bois

- Selon NF EN 14080:2013



- Gains en construction et durabilité :
 - Pas d'entretoisement, bonne stabilité en torsion, charges diffusées sur appuis,
 - Résistance aux chocs, très faibles variations dimensionnelles avec humidité



Conception d'ouvrages à nervures so

Nervures bois

Matériau	Norme	Classe de service	Classe de durée de chargement				
			Action permanente	Action long terme	Action moyen terme	Action court terme	Action instantanée
Bois lamellé collé	EN 14080	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90

- **Classe de service** : selon NF EN 1995-1 et AN
 - durée d'application des charges et humidité
 - 3 classes de service (classe 2 retenue)
 - Coefficient k_{mod} (facteur de modification)





$$X_d = k_{mod} \frac{X_k}{\gamma_M}$$

- **Classe d'emploi** : selon NF EN 335 + FD P 20-651
 - Prise en compte exposition d'environnement
 - 5 classes définies (classe d'emploi 2 en durabilité naturelle retenue)

Conception d'un tablier mixte bois/béton à nervures sous chaussée

Nervures bois

- Classe de résistance : GL24h
- Essences :

	Solution à privilégier
	Solution possible selon disponibilité
	Solution non recommandée
	Solution généralement non pertinente d'un point de vue économique

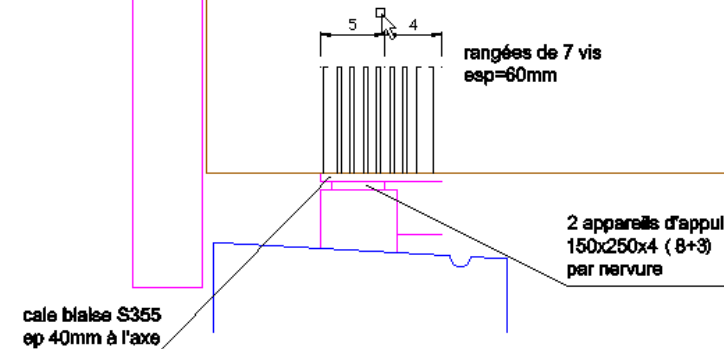
Classe d'emploi 2 en durabilité naturelle		
Essences	Longévité estimée selon FD P 20-651	Disponibilité
Douglas	L3	Grande
Sapin, Epicéa (1)	L2	Grande
Pin maritime	L3	Courante
Pin sylvestre	L3	Courante
Châtaigner	L3	Faible
Chêne	L3	Faible
Robinier	L3	Faible

- Marquage CE exigé (optionnel : fabrication certifiée
Acerbois GLULAM)

Conception d'un tablier mixte à nervures sous chaussée

Fonctionnement

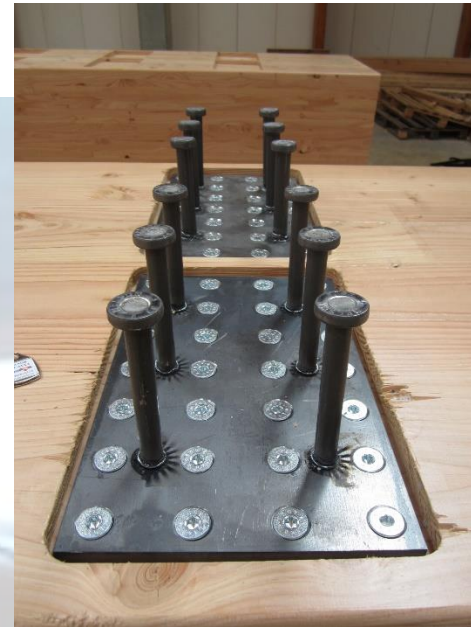
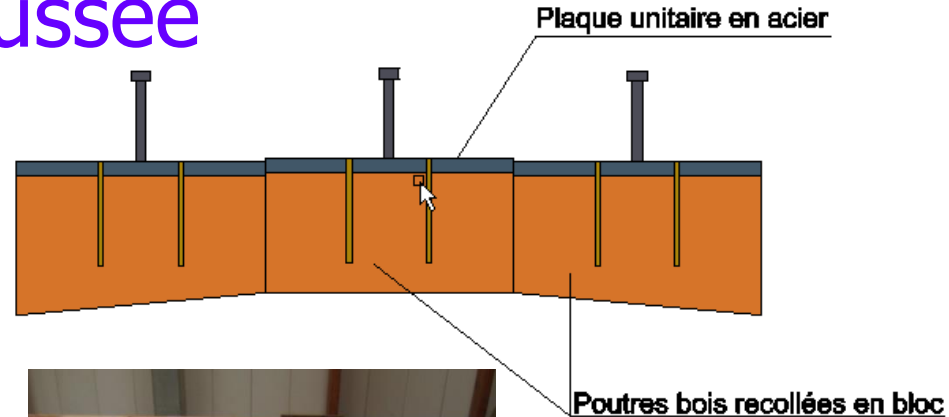
- Pont mixte bois/béton à connexion partielle
 - Flexion essentiellement (mais redondance)
 - Torsion + cisaillement
- Renforcement local du bois sur appuis
- Classe de trafic 2
- Accidentel : fonctionne en bois seul en cas de défaillance connexion



Conception d'un tablier mixte bois/béton à nervures sous chaussée

Connexion

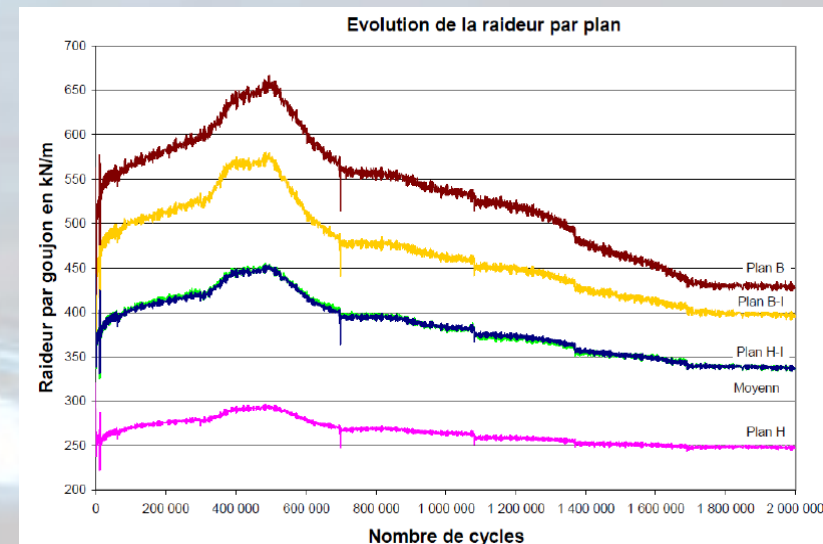
- Principe :



Conception d'un tablier mixte bois/béton à nervures sous chaussée

Connexion

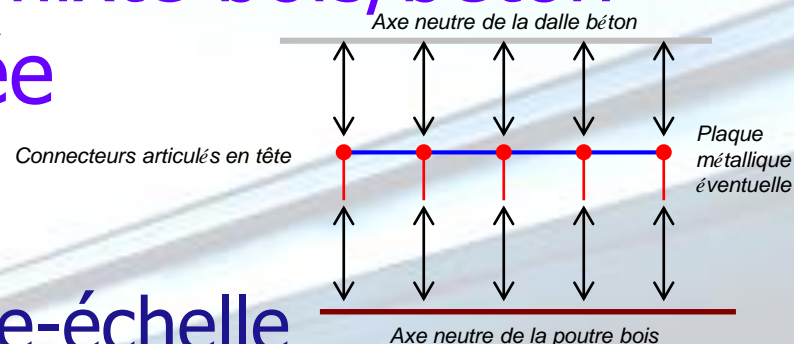
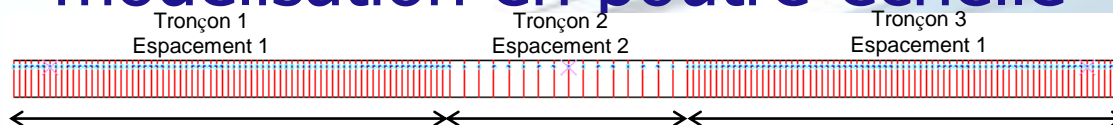
- Essais :
 - Type push-out, en fatigue puis à rupture (2012)
 - Raideur : évolution
- Conclusions :
 - Bonne tenue en fatigue
 - Raideur élevée
 - Très bonne ductilité



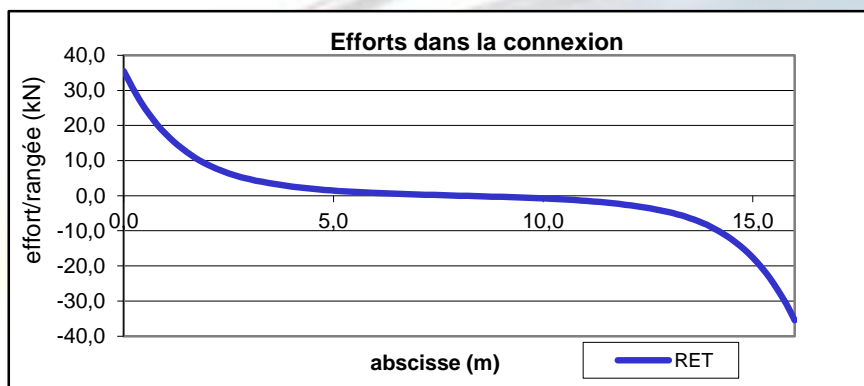
Conception d'un tablier mixte bois/béton à nervures sous chaussée

Connexion partielle

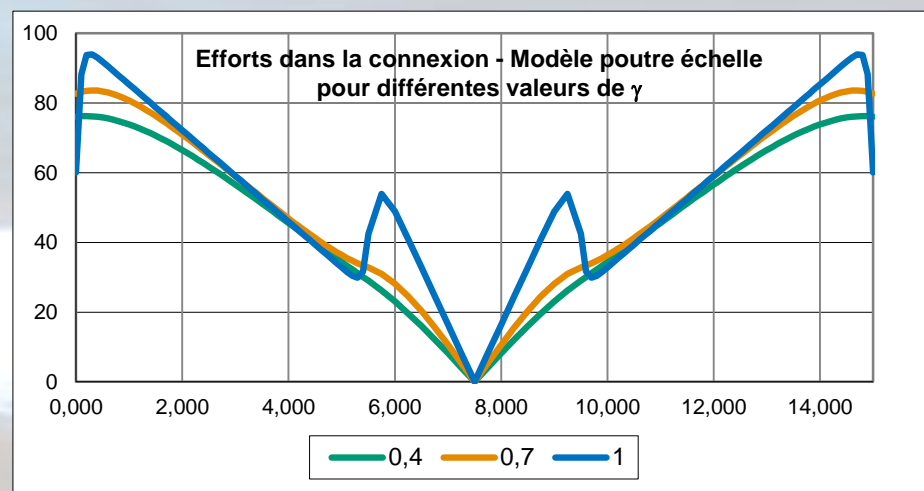
- modélisation en poutre-échelle



- Importance de la souplesse de connexion



- Ductilité



Conception d'un tablier mixte bois/béton à nervures sous chaussée

Conclusion

- 3 ouvrages à paraître
 - Ouvrage relatif au calcul de structures à connexion partielle, avec application à une poutre mixte bois-béton
 - Guide de conception d'un pont mixte bois-béton
 - Guide d'application de l'EC5
- Fiches MEMOAR en préparation
- Pièces écrites type PETRA

Merci de votre participation



Conception d'un tablier mixte
bois/béton à nervures sous
chaussée

F. Renaudin – V. Brun – JY Joineau
(Dter E)

Ph. Jandin – N. Robert (DTecITM)

T. Kretz – C. Douthe (IFSTTAR)

R. Le Roy (ENPC)

P. Corfdir (ex DIR Est – DTecITM)

J.F. Bocquet (ENSTIB)